

# 5G 트래픽 지원 25G 및 50G OTN 인터페이스 기술 표준화 시작

류정동 (한국전자통신연구원 네트워크연구본부, 책임연구원, ryoo@etri.re.kr)  
정태식 (한국전자통신연구원 네트워크연구본부, 책임연구원, cts@etri.re.kr)

## 1. 배경 및 경과

ITU-T SG15에서는 2017년 6월경 IMT-2020/5G를 지원하기 위한 전달망의 진화에 대한 요구가 대두되어 이에 대한 표준화 논의가 시작되었으며 5G 전달망을 위한 참조 모델과 적용 시나리오, 요구사항, 5G 엔터티와 전달망 사이의 인터페이스에 관한 세부 사항 등을 기술한 “Transport network support of IMT-2020/5G” 제목의 기술 보고서(GSTR-TN5G) 작성을 2018년 2월 완료하였다.

GSTR-TN5G 기술 보고서 작업을 완료하면서 프론트홀, 미드홀, 백홀에서 5G 지원을 위한 전달망 요구사항과 특성, 프레임 포맷 등을 규정하기 위한 G.ctn5g(Characteristics of transport networks to support IMT-2020/5G) 권고(Recommendation) 개발과 기존 광 전달망(OTN, Optical Transport Network) 기술로 5G 지원이 가능함을 기술하기 위한 G.Sup.5gotn (Application of OTN to 5G Transport) 보충서(Supplement) 개발이 시작되어 Q11 인터림 회의 및 가상회의 등을 통해 표준화 작업을 진행해 왔다.

그러나, 5G 지원을 위한 기존 전달망 기술의 확장 또는 새로운 전달망 기술에 대한 표준화 작업을 원하는 중국의 통신 사업자와 장비업체, 그리고 중국 장비의 칩을 제공하는 글로벌 칩 벤더 등의 요구는 기존 전달망 기술만으로 5G 지원이 가능하다는 미국 노키아와 코리언트 등으로 인해 받아들여 지지 않고 있었다. 중국과 주변 업체로부터 제안된 솔루션으로는 FlexE(Flex Ethernet) 기반의 새로운 계층망이 포함된 SPN(Slicing Packet Network) 기술과 5G에 최적화된 광전달망인 M-OTN(Mobile-optimized OTN)이 있는데, 2018년 10월 SG15 정기총회에서 두 가지 솔루션을 G.mtn(Interfaces for a metro transport network) 권고와 G.709.25-50 (25G and 50G OTN interfaces) 권고에 각각 담기로 합의하였다. 본고에서는 G.709.25-50 권고에 담길 M-OTN에 관련하여 살펴보면, SPN에 관련된 사항은 별도의 고에서 다룬다.

## 2. M-OTN과 G.709.25-50

M-OTN은 IMT-2020/5G의 C-RAN(Centralized-Radio Access Network)과 D-RAN(Distributed-Radio Access Network) 트래픽 전달에 최적화된 OTN 기술을 정의하기 위하여 기존 G.709.x 계열 권고에서 정의된 OTN 계층 다중화와 오버헤드 기능을 간소화 하고 새로이 필요로 하는 사항을 추가하여 “OTN – 5G Profile” 형태의 기술을 만들기 위해 제안되었다.

제안된 M-OTN 기술을 이루기 위한 추가적인 기술 요구 사항은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- **25G/50G OTN 인터페이스:** 다양한 D-RAN 및 C-RAN 시나리오에서 요구되는 인터페이스 속도는 25G, 50G, 100G, 200G 등으로 분석되어 기존 OTN에서 정의 되지 않은 새로운 25G 및 50G OTN 인터페이스
- **단일 레벨 TDM(Time Division Multiplexing) 다중화:** 저지연, 저전력을 위하여 클라이언트 별로 ODUflex를 할당하고 여러 ODUflex들을 단일 섹션 계층으로 다중화 하는 단일 레벨의 TDM 다중화
- **오버헤드 최적화:** 섹션 계층 OAM으로 연결성 감시를 위한 TTI(Trail Trace Identifier), 순방향 및 역방향 장애 표시 및 보고를 위한 FDI(Forward Defect Indicator), AIS(Alarm Indication Signal), BDI(Backward Defect Indicator), BEI(Backward Error Indication) 등의 기능, 연결 성능 감시를 위한 BIP8(Bit-Interleaved Parity 8) 기능, 관리 통신 채널을 위한 GCC(General Communication Channel) 등
- **Tributary Slot (TS) granularity 최적화:** 다양한 종류의 클라이언트 트래픽을 수용하기 위한 보다 유연한 TS 구조. 예를 들어 1G/1.25G/5G/25G TS과 100G 기반 FlexO(Flexible OTN)에서 1.25G TS 등.

현재 새로운 표준화 항목으로 합의된 G.709.25-50은 기존 G.709 와 G.709.x 시리즈에 정의된 인터페이스 속도의 종류를 늘려 25G와 50G 인터페이스를 위한 OTN 프레임 포맷을 새로이 정의하는 것으로 표준화 범위를 한정하고 있다. 그리고, 이러한 25G와 50G 인터페이스는 DRAN과 C-RAN 트래픽 전달을 포함하는 메트로 영역을 적용 대상으로 하고 탈/장착 가능한 이더넷 광 모듈을 사용하고 기존 OTN 구현 로직을 재사용할 것으로 한정하고 있다.

이는 최초 M-OTN 제안 시에 복잡한 G.709.x 계열 권고에서 5G 모바일 트래픽 전달에 필요한 부분만 별도로 기술하는 문서는 만들려는 본래의 의도는 이루지 못하지만, 기존 G.709.x 계열 권고에 추가적으로 필요한 요소에 대한 기술 정의는 기존 규격을 변형하지 않는 범위에서 가능해진 상황으로 볼 수 있다.

### 3. 시사점

현재 G.709.25-50 권고를 비롯한 G.mtn 등의 5G 지원 전달망 솔루션 표준화는 중국 정부와 통신망 사업자를 중심으로 중국 장비업체와 외국 부품 업체들이 매우 적극적이고 공격적으로 추진하고 있다. 지난 2018년 2월 SG15 정기총회에서 SG15 내에서 새로운 권고안 개발 합의가 어려운 상황이 되자 그 후에 있는 TSAG 회의에서 TSAG이 SG15에 새로운 권고안 개발을 재촉하라는 기고서를 발표하는 등 정책적으로 다루고 있음이 드러나고 있다.

SG15에서 다루는 전달망 기술은 가까운 미래에 통신망에서 실제 사용되는 것이 일반적이며, 글로벌 통신 사업/장비 업체들의 표준화 주도권 다툼이 치열한 분야이다. 현재 SG15 정기총

회에 참석하는 중국측 전문가의 숫자는 90명을 넘기고 있으며, 세부 기술 분야에서 기술적 이해도가 높고 표준화 경력이 20-30년 이상이 되는 외국인 전문가들을 고용하여 기존 기술 습득과 국제 회의에서 제안 주장 등에 활용하고 있다. 아울러 중국인 전문가들이 다루는 전달망 관련 기술의 범위는 넓어지고 있고 그 수준도 높아지고 있다. 한편, 우리나라는 4-5명의 전문가들이 높은 기술 수준으로 국제 표준화를 선도하는 분야가 소수 있으나, 5G 지원을 위한 전달망 국제 표준화 관련하여 중요하게 인식되는 OTN 신호 구조 및 망 동기 분야에서 전문가 확보와 표준화 활동 지원이 절실한 상황이다.